

Scheibenbremse mit zumindest zwei Reibringen

Die Erfindung betrifft eine Scheibenbremse mit zumindest zwei Reibringen, die mit einer drehbaren Nabe verbunden sind. Dabei umfasst die Scheibenbremse mehrere Bremsbeläge, die während einer Bremsbetätigung mit den zugehörigen Reibringen zusammenwirken.

So ist aus der WO 98/25804 A1 eine Ausführung einer Scheibenbremse mit zwei Bremsscheiben für eine Kraftfahrzeug bekannt, die in eine Radaufhängung integriert ist. Dabei ist insbesondere eine Betätigungsvorrichtung der Scheibenbremse in einem zur Radaufhängung gehörenden Achsschenkel angeordnet. Die beiden Bremsscheiben sind verdrehfest sowie axial verschiebbar mit einer drehbaren Radnabe verbunden. Mit den Bremsscheiben zusammenwirkende Bremsbeläge sind verschiebbar an einem Bremsgehäuse geführt, wobei das Bremsgehäuse fahrzeugfest angeordnet ist. Zum Zuspinnen einer derartigen Scheibenbremse werden mittels der Betätigungsvorrichtung die Bremsscheiben und die Bremsbeläge durch Axialverschiebung gegeneinandergedrückt. Dabei wird die für die Bremsfunktion wichtige leichte Verschiebbarkeit sowohl der Bremsscheiben als auch der Bremsbeläge durch Korrosion beeinträchtigt.

Ferner beschreibt die internationale Patentanmeldung WO 98/41778 A1 eine Kraftfahrzeug-Scheibenbremse mit zwei Bremsscheiben, die unter axialem Abstand ortsfest an einer Radnabe angeordnet sind. Zugehörige Bremsbeläge sind innerhalb einer kombinierten Scheibenbremsvorrichtung verschiebbar angeord-

net. Während einer Bremsbetätigung können die Bremsbeläge damit durch Axialverschiebung gegen die jeweils zugehörige Bremsscheibe gedrückt werden. Dazu umfasst die Scheibenbremsvorrichtung einen ersten festsattelartigen Teil, der fahrzeugfest montiert ist und über Bremsbeläge mit einer ersten Bremsscheibe zusammenwirkt. Um die Bremsbeläge bei Bremsbetätigung gegen die zugehörige erste Bremsscheibe zu drücken, besitzt der festsattelartige Teil auf beiden Seiten der ersten Bremsscheibe eine hydraulische Betätigungsvorrichtung. Der festsattelartige Teil dient gleichzeitig als Bremshalter für einen zweiten schwimmsattelartigen Teil der Scheibenbremsvorrichtung. Dabei übergreift der schwimmsattelartige Teil die zweite Bremsscheibe sowie beiderseits dieser Bremsscheibe angeordnete Bremsbeläge und ist verschiebbar am ersten festsattelartigen Teil gelagert. Der schwimmsattelartige Teil umfasst eine weitere hydraulische Betätigungsvorrichtung, um die entsprechenden Bremsbeläge bei einer Bremsbetätigung in Anlage mit der zweiten Bremsscheibe zu bringen. Die Scheibenbremsvorrichtung besitzt demnach ineinandergeschachtelt einen festsattel- und einen schwimmsattelartigen Teil. Diese Konstruktionsform ist unnötig kompliziert und erfordert zudem drei Betätigungsvorrichtungen, um die einzelnen Bremsbeläge entsprechend gegen die zugehörigen Bremsscheiben zu drücken.

Die vorliegende Erfindung geht daher aus von einer Scheibenbremse mit zumindest zwei Reibringen, die unter axialem Abstand zueinander ortsfest an einer drehbaren Nabe angeordnet sind, mit jedem Reibring, zugeordneten Bremsbelägen, die je-

weils zu beiden Seiten des Reibrings, verschiebbar angeordnet sind. Ausgehend davon ist es die Aufgabe der Erfindung, eine Scheibenbremse mit zumindest zwei Reibringen anzugeben, die eine gegenüber den bekannten Bauformen einfache und kostengünstig realisierbare Gesamtkonstruktion aufweist. Durch die axial ortsfesten Reibringe kann eine aufwändige axiale Reibringführung, wie sie bei bisherigen Bauformen häufig üblich ist eingespart werden. Ferner reduziert auch die Verwendung eines einzigen Bremssattels mit einer verschiebbaren zweiten Betätigungsvorrichtung den konstruktiven Aufwand der Scheibenbremse. Dabei können die Betätigungsvorrichtungen, d. h. die erste und/oder die zweite Betätigungsvorrichtung, prinzipiell die Bremsenzuspannkraft innerhalb der Scheibenbremse beispielsweise hydraulisch, elektrisch, elektromagnetisch, elektromotorisch oder andere geeignete Art und Weise aufbringen.

Gelöst wird diese Aufgabe für die genannte gattungsgemäße Scheibenbremse durch einen alle Reibringe, sowie die zugehörigen Bremsbeläge übergreifenden Bremssattel, der in mindestens einem axial neben den Reibringen verlaufenden Bremssattelabschnitt eine erste Betätigungsvorrichtung und eine zwischen zwei Reibringen angeordnete, axial mindestens einseitig wirksame zweite Betätigungsvorrichtung aufweist, die auf mindestens einen zwischen zwei Reibringen angeordneten Bremsbelag einwirkt.

Die Verwendung zweier bzw. mehrerer Reibringe mit zugeordneten Bremsbelägen erlaubt dabei grundsätzlich die Umsetzung sehr hoher Bremsleistungen. Der Bremssattel weist somit in

einem axial neben den Reibringen verlaufenden Bremssattelabschnitt eine erste Betätigungsvorrichtung auf, um bei Bremsbetätigung zumindest einen Bremsbelag direkt gegen den zugeordneten Reibring zu verschieben. Arbeitet die zweite Betätigungsvorrichtung nur einseitig, so kann diese Betätigungsvorrichtung immer noch zweckmäßig sowohl bei einem Festsattel als auch bei einem Schwimmsattel arbeiten, wenn sie schwimmend gelagert ist. Ist sie ortsfest beispielsweise am Sattel einer Festsattelbremse angeordnet, so werden zwei hintereinander angeordnete einseitig arbeitende Bestätigungsvorrichtungen benötigt, die parallel arbeiten und die entsprechenden Bremsbeläge gegen die Reibringe pressen.

Für die erfindungsgemäße Scheibenbremse ergibt sich ein sehr viel einfacherer Aufbau, wenn die zweite Betätigungsvorrichtung beidseitig wirksam ist und auf zwei zwischen zwei Reibringen angeordnete Bremsbeläge einwirkt. Zwar ist die Art des Antriebes der Betätigungsvorrichtung für die vorliegende Erfindung nicht entscheidend, für den Antrieb sehr gut geeignet ist aber insbesondere ein hydraulischer Antrieb, da hier sichergestellt ist, daß auf die beiden Bremsbeläge der gleiche Druck ausgeübt wird.

Die vorliegende Erfindung ist gut auf eine Festsattelbremse anwendbar, bei der die Reibringe gegenüber dem Sattel ihre Lage nicht ändern. Dabei kann die Betätigungsvorrichtung zweiseitig wirken, in dem beispielsweise in einem Zylinder zwei hintereinander liegende Kolben vorgesehen sind, die von der gleichen Druckquelle angetrieben werden. In diesem Falle

ist es nicht notwendig, die Betätigungsvorrichtung in axialer Richtung schwimmend anzuordnen, wodurch sich ein einfacherer Aufbau für die Bremse ergibt. Bei einer schwimmenden Anordnung der Betätigungsvorrichtung kann diese auch nur in einer Richtung wirksam sein, da dann z. B. das Gehäuse der Vorrichtung gegen den einen Bremsbelag und der Kolben gegen den anderen Bremsbelag drücken kann.

Besonders empfehlenswert ist in Weiterbildung der Erfindung deren Einsatz bei einer Schwimmsattelbremse, wobei die zweite Betätigungsvorrichtung am Sattel oder einem gegenüber dem Fahrzeug festen Bremsenhalter des Schwimmsattels bzw. an einem anderen gegen über dem Fahrzeug festen Bauteil fixiert oder verschiebbar angeordnet sein kann. In einem solchen Fall ist nur eine einzige erste Betätigungsvorrichtung im Schwimmsattel erforderlich. Der Einsatz eines Bremshalters eröffnet bei entsprechender Gestaltung den zusätzlichen Vorteil, die Bremsbeläge am Bremshalter axial verschiebbar zu führen sowie in Umfangsrichtung abzustützen.

Eine vorteilhafte erste Ausführung der zweiten Betätigungsvorrichtung zwischen zwei Reibringen wird dadurch erreicht, das die zweite Betätigungsvorrichtung verschiebbar unmittelbar am Bremssattel geführt ist. Dabei kann der Bremssattel sowohl als Schwimmsattel als auch als Festsattel ausgeführt sein. Die zweite Betätigungsvorrichtung ist vorzugsweise beidseitig wirksam und ermöglicht somit gleichzeitig das Andrücken der zwischen zwei Reibringen befindlichen Bremsbeläge gegen die zugehörigen Reibringe.

Eine alternative Variante der Scheibenbremse sieht vor, dass die zweite Betätigungsvorrichtung verschiebbar an einem fahrzeugfesten Bauteil, insbesondere an einem fahrzeugfesten Bremshalter, gelagert ist. Hierbei ist der Bremssattel als Schwimmsattel ausgebildet, der gegenüber einem fahrzeugfesten Bauteil, vor allem dem fahrzeugfesten Bremshalter, verschiebbar gelagert ist. Eine zusätzlich Verbesserung dieser Bauform erreicht man durch einen fahrzeugfesten Bremshalter, der mit einem Abschnitt zumindest einen Reibring axial überragt, wobei wenigstens ein Bremsbelag und die zweite Betätigungsvorrichtung an diesem Bremshalterabschnitt verschiebbar geführt sind. Hierbei besteht die Möglichkeit, sowohl die Bremsbeläge als auch die zweite Betätigungsvorrichtung am gleichen Führungsabschnitt des Bremshalters verschiebbar zu lagern. Dies vermindert den Bearbeitungsaufwand des Bremshalters.

Da die Ausgangslage des Schwimmsattels gegenüber dem Bremsenhalter sich wegen der Abnutzung des (äußeren) Reibbelages im Laufe der Zeit ändert ist es vorteilhaft die zweite Betätigungsvorrichtung an dem Sattel zu fixieren. Bei einem hydraulischen Antrieb wird hierdurch auch gleichzeitig die Zufuhr des hydraulischen Druckes erleichtert. Die Betätigungsvorrichtung kann aber auch auf dem Bremsenhalter verschiebbar gelagert werden, wodurch sie der Lageänderung des Sattels gegenüber dem Bremsenhalter selbsttätig zu folgen vermag.

Einen besonders einfachen Aufbau für eine zweiseitig wirkende zweite Bestätigungsvorrichtung erhält man dadurch, daß die

Betätigungsvorrichtung mit zwei Kolben versehen ist, welche einen Arbeitsraum hydraulisch abgrenzen und daß der Arbeitsraum mit dem hydraulischen Kreis verbunden ist, welcher die erste Bestätigungsvorrichtung speist. Hierdurch wird auf einfache Weise sichergestellt, daß jeweils zu beiden Seiten bei beiden Reibringe die Bremsbeläge mit dem gleichen Druck angelegt werden. Dabei können die Kolben axial hintereinander liegend in einem Zylinder geführt (Figur 5) sein oder auch ineinander verschiebbar verschachtelt sein, wobei der äußere Kolben in einem Gehäuse verschiebbar geführt ist (Figur 3).

Liegen die beiden Kolben in einem Zylinder hintereinander (Figur 5) und ist der Zylinder mit dem Sattel einer Schwimmersattelbremse fest verbunden, so ist darauf zu achten, daß bei einem Verschleiß des äußeren Bremsbelages die Lage des Zylinders sich mit der des Sattel ändert. Der zu dem äußeren Reibring hinweisende zweite Kolben soll gemäß der Erfindung daher länger sein als der gegenüberliegende erste Kolben, da der Zylinder mit dem Sattel nach innen wandert während gleichzeitig die Rückenplatte des von dem zweiten Kolben betriebsaufschlagten Bremsbelages (relativ) nach außen wandert. Durch Beachtung dieser Regeln läßt sich die Baulänge der zweiten Bestätigungsvorrichtung sehr kurz halten.

Will man die Betätigungsvorrichtung auf den Halterarmen des Bremsenhalters verschiebbar anordnen, so empfiehlt es sich in Weiterbildung der Erfindung die zweite Bestätigungsvorrichtung mit einem der beiden Bremsbeläge zu verbinden, welche zwischen den beiden Reibringen angeordnet sind. Auf diese

Weise läßt sich eine Einheit schaffen, die aus einem Bremsbelag und der zweiten Bestätigungsvorrichtung besteht. Dies reduziert die Anzahl der erforderlichen Einzelbauteile sowie des Gewichts der Scheibenbremse.

Weitere sinnvolle Detailmerkmale der Erfindung sind in den erfindungsgemäßen Ausführungsbeispielen in den Figuren zu entnehmen, in die im folgenden näher erläutert werden.

Es zeigen:

- Fig.1 eine teilweise geschnittene räumliche Ansicht eines ersten Ausführungsbeispiels einer Scheibenbremse mit zwei ortsfesten Reibringen, mit zugehörigen Bremsbelägen und einem Schwimmsattel;
- Fig.2 eine teilweise geschnittene räumliche Ansicht eines zugehörigen Bremshalters mit Bremsbelägen für eine Schwimmsattel-Scheibenbremse nach Figur 1;
- Fig.3 eine Schnittdarstellung einer Scheibenbremse nach den Figuren 1-2;
- Fig.4 eine vergrößerte räumliche Ansicht einer zweiten Betätigungsvorrichtung aus den Figuren 1-3,
- Fig.5 eine Schnittdarstellung durch eine erfindungsgemäße Scheibenbremse als zweites Ausführungsbeispiel in einer ersten Variante;
- Fig.6 die Scheibenbremse aus Figur 5 in einer Schnittdarstellung entlang der Linie A-A;
- Fig.7 eine alternative Ausführungsform des zweiten Ausführungsbeispiels in Schnittdarstellung;

Fig.8 eine räumliche Ansicht des zweiten Ausführungsbeispiels.

Die in den Figuren 1 bis 4 gezeigte erfindungsgemäße Scheibenbremse 1 für ein Kraftfahrzeug umfasst zwei Reibringe 2, 3, die ortsfest mit einer drehbaren Radnabe 4 verbunden sind. Hierbei sind die Reibringe 2, 3 unter festem axialem Abstand verdrehfest an der Radnabe 4 befestigt bzw. einstückig an dieser angeformt. Insbesondere können die Reibringe 2, 3 lösbar an der Radnabe 4 befestigt sein. Die Reibringe 2, 3 wirken über entsprechende Reibflächen 5, die jeweils beidseitig ausgebildet sind, mit zugehörigen Bremsbelägen 6-9 der Scheibenbremse 1 zusammen, um so eine Bremsleistung im Falle einer Bremsbetätigung zu realisieren. Die Scheibenbremse 1 besitzt außerdem einen fahrzeugfesten Bremshalter 10, der mit zwei Halterarmen 11 die beiden Reibringe 2, 3 axial überragt. Dabei ist der Bremshalter 10 entweder fahrzeugfest montiert oder aber in ein fahrzeugfestes Bauteil, z. B. einen Achsschenkel, integriert. An den Halterarmen 11 sind die Bremsbeläge 6-9 axial verschiebbar geführt sowie in tangential abgestützt. In diesem Zusammenhang beziehen sich die Richtungsangaben auf die Drehachse der Reibringe. Im einzelnen weisen die Bremsbeläge 6-9 jeweils tangential seitliche Führungsansätze 12 auf, die in entsprechend geformten Führungsausnehmungen 24 der Halterarme 11 im wesentlichen formschlüssig aufgenommen sind. Somit können während des Betriebs der Scheibenbremse 1 auftretende Bremsumfangslasten an den Bremsbelägen 6-9 an die Halterarme 11 bzw. den fahrzeugfesten Bremshalter abgeführt werden. Zur zusätzlichen Versteifung

der Halterarme 11 können diese vorteilhaft durch einen im wesentlichen tangential verlaufenden Steg 25 (siehe Figur 3) miteinander verbunden sein. Dies vermindert den Grad der elastischen Verformung der Halterarme 11 aufgrund von Bremsumfangslasten.

Am Bremshalter 10 ist ferner ein Schwimmsattel 13 verschiebbar gelagert, der die Reibringe 2, 3 sowie die jeweils beiderseits der Reibringe 2, 3 angeordneten Bremsbeläge 6-9 übergreift. Zur verschiebbaren Anordnung des Schwimmsattels 13 sind insbesondere zwischen Bremshalter 10 und Schwimmsattel 13 wirksame, nicht gezeigte Führungsvorrichtungen vorgesehen, z. B. Bolzenführungen. Der Schwimmsattel 13 umfasst grundsätzlich zwei seitlich neben den Reibringen 2, 3 verlaufende Sattelschenkel 14, 15, die sich im wesentlichen parallel zu den Reibringen 2, 3 erstrecken. Die beiden Sattelschenkel 14, 15 werden durch einen die Reibringe 2, 3 axial überragenden Brückenabschnitt 16 miteinander verbunden. Dabei ist der Schwimmsattel 13 vorzugsweise einstückig ausgebildet. Er kann jedoch prinzipiell aus mehreren Einzelteilen bestehen, die miteinander zu verbinden sind.

Im Ausführungsbeispiel nach den Figuren 1-4 ist der Schwimmsattel 13 einteilig sowie rahmenförmig gestaltet. Es sind jedoch für eine erfindungsgemäße Scheibenbremse 1 auch andere Bauformen eines Bremssattels denkbar.

Zum Zuspinnen der Scheibenbremse 1 während einer Bremsbetätigung weist der Schwimmsattel 13 im fahrzeugbezogen axial in-

nenliegenden Sattelschenkel 14 eine erste Betätigungsvorrichtung 17 auf, die auf zumindest einen Bremsbelag 6-9 einwirkt. Die erste Betätigungsvorrichtung 17 ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel als hydraulische Betätigungsvorrichtung 17 ausgebildet mit einem in dem Sattelschenkel 14 integrierten Zylinder 18 und einem darin verschiebbar angeordneten Kolben 19. Über den Kolben 19 kann die erste Betätigungsvorrichtung 17 den axial innenliegenden Bremsbelag 6 bei einer Bremsbetätigung direkt gegen den zugehörigen Reibring 2 andrücken, während der axial außenliegende Bremsbelag 9 infolge einer Axialverschiebung des Schwimmsattels 13 indirekt an den außenliegenden Reibring 3 angepresst wird.

Darüber hinaus ist eine zwischen den Reibringen 2, 3 angeordnete zweite Betätigungsvorrichtung 20 vorgesehen, die auf die zwischen den Reibringen 2, 3 gelegenen Bremsbeläge 7, 8 einwirkt. Auch die zweite Betätigungsvorrichtung 20 ist hydraulisch betätigbar und umfasst einen Zylinder 21 und einen verschiebbar darin gelagerten Kolben 22. Grundsätzlich müssen die beiden Betätigungsvorrichtungen 17, 20 nicht notwendigerweise hydraulisch mit einer Zuspannkraft versorgt werden. Analog können auch andere Betätigungsvorrichtungen 17, 20 Verwendung finden, die z. B. auf elektrischem, elektromotorischem, elektromagnetischem, piezoelektrischem oder sonstigem vergleichbaren Wege mit einer Betätigungsenergie bzw. Zuspannkraft versorgt werden. Dabei ist die zweite Betätigungsvorrichtung 20 axial beidseitig wirksam, so dass bei einer Bremsbetätigung beide zwischen den Reibringen 2, 3 angeordneten Bremsbeläge 7, 8 nahezu gleichzeitig gegen die zugehörige

Reibfläche 5 gepresst werden können. Bei der zweiten Betätigungsvorrichtung 20 gemäß der Figuren 1-4 wird bei Bremsbetätigung der Kolben 22 gegen einen Bremsbelag 8 gedrückt während der Zylinder 21 infolge Reaktionskraft gegen den anderen Bremsbelag 7 gedrückt wird. Alternativ kann auch eine zweite Betätigungsvorrichtung 20 mit einem beidseitig offenen Zylinder 21 eingesetzt werden, wobei zwei den Bremsbelägen 7, 8 zugeordnete Kolben 22 verschiebbar im Zylinder 21 aufgenommen sind.

Infolge der axial ortsfesten Anordnung der Reibringe 2, 3 ist die zweite Betätigungsvorrichtung 20 axial verschiebbar innerhalb der Scheibenbremse 1 geführt. Insbesondere ist die zweite Betätigungsvorrichtung 20 mit einem Träger 23 verbunden, der seinerseits verschiebbar am Bremshalter 10 geführt ist. Grundsätzlich kann die zweite Betätigungsvorrichtung 20 auch an einem sonstigen fahrzeugfesten Bauteil verschiebbar geführt sein. Im in den Figuren 1-4 gezeigten Ausführungsbeispiel der Scheibenbremse 1 ist der Träger 23 verschiebbar am Bremshalter 10 geführt. Dazu weist der Träger 23 ebenso wie die Bremsbeläge 6-9 seitliche Führungsansätze 12 auf, die ihrerseits im wesentlichen formschlüssig in den Führungsausnehmungen 24 der Halterarme 11 aufgenommen sind. Damit können die Führungsausnehmungen 24 in den Halterarmen 11 für die verschiebbare Führung sowohl der Bremsbeläge 6-9 als auch der zweiten Betätigungsvorrichtung 20 verwendet werden. Dies vereinfacht insgesamt die Fertigung des Bremshalters 10. Die erfindungsgemäße Gestaltung insbesondere der zweiten Betätigungsvorrichtung 20 erlaubt somit das gleichmäßige Anpressen

aller Bremsbeläge 6-9 an die jeweiligen Reibflächen 5 der Reibringe 2, 3. Hierbei kann ein gegebenenfalls einteiliger Bremssattel verwendet werden.

Eine Vereinfachung der in den Figuren gezeigten Ausführungsvariante kann dadurch erreicht werden, dass die zweite Betätigungsvorrichtung 20 unmittelbar an einen der zwischen den Reibringen 2, 3 angeordneten Bremsbeläge 7, 8 gekoppelt ist. Dabei wird die zweite Betätigungsvorrichtung 20 zusammen mit dem jeweiligen Bremsbelag 7, 8 in den Halterarmen 11 axial verschoben. Dazu ist die zweite Betätigungsvorrichtung 20 vorzugsweise über den Zylinders 21 mit dem jeweiligen Bremsbelag 7, 8 verbunden.

Die erfindungsgemäße Lösung ist selbstverständlich nicht auf das in den Figuren gezeigte Ausführungsbeispiel beschränkt. Grundsätzlich lässt sich eine erfindungsgemäße Ausführung einer Scheibenbremse auch auf Anordnungen mit mehr als zwei axial ortsfest positionierten Reibringen übertragen.

Ferner ist es möglich, die zweite Betätigungsvorrichtung 20 verschiebbar am Schwimmsattel 1 anzuordnen. Eine solche Bauform bietet sich an, falls kein Bremshalter 10 mit der Reibringe 2, 3 übergreifenden Halterarmen 11 vorhanden ist.

Darüber hinaus kann die zweite Betätigungsvorrichtung gemäß einer nicht gezeigten Alternative an einem fahrzeugfesten Bauteil, insbesondere am Bremshalter, axial ortsfest angeordnet sein. Hierfür ist es erforderlich, die ortsfeste zweite

Betätigungsvorrichtung 20 axial beidseitig wirksam zu gestalten. Dazu sind auf beiden axialen Seiten der zweiten Betätigungsvorrichtung 20 Betätigungselemente notwendig, die jeweils verschiebbar in der zweiten Betätigungsvorrichtung 20 gelagert sind und auf einen der Bremsbeläge 7, 8 einwirken.

Schließlich ist es auch denkbar, den Bremssattel einer erfindungsgemäßen Scheibenbremse als fahrzeugfest montierten Festsattel zu gestalten. Dabei müsste die beidseitig wirksame zweite Betätigungsvorrichtung 20 zwischen zwei axial ortsfesten Reibringen 2, 3 entweder an einem fahrzeugfesten Bauteil, z. B. einem Bremshalter, oder direkt am Festsattel axial verschiebbar geführt werden. Alternativ kann die beidseitig wirksame zweite Betätigungsvorrichtung 20 an einem fahrzeugfesten Bauteil axial ortsfest angeordnet sein. Gegenüber Ausführungen mit einem Schwimmsattel sind allerdings bei Verwendung eines Festsattels zwei erste Betätigungsvorrichtungen 17 erforderlich, um die jeweils axial außen-/innenliegenden Bremsbeläge 6, 9 mit einer Zuspannkraftbeaufschlagen zu können.

Das zweite Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Scheibenbremse ist in den Figuren 5 bis 8 dargestellt. Dabei sind die Reibringe 2, 3 entweder einstückig an die Nabe angeformt oder aber lösbar an dieser befestigt. Den Reibringen 2, 3 sind Bremsbeläge 6, 7, 8, 9 zugeordnet, die zur Umsetzung einer Bremsleistung bei Bremsbetätigung tribologisch mit diesen zusammenwirken. Die Scheibenbremse umfasst ferner einen Schwimmsattel 1, der die Reibringe 2, 3 sowie die zugehörigen

Bremsbeläge 6,7,8,9 übergreift (siehe Figur 5).

Der Schwimmsattel 13 der dargestellten Scheibenbremse besitzt eine in einem Sattelschenkel angeordnete erste Betätigungsvorrichtung 17, um bei Bremsbetätigung einen axial innenliegenden Bremsbelag 6 direkt sowie einen axial außenliegenden Bremsbelag 9 infolge Sattelverschiebung indirekt gegen den zugehörigen Reibring 2, 3 andrücken zu können.

Zwischen den axial unbeweglichen Reibringen 2, 3 befindet sich eine weitere zweite Betätigungsvorrichtung 20, die beidseitig wirksam ist und somit bei Aktivierung im Falle einer Bremsbetätigung die zwischen den Reibringen 2, 3 angeordneten Bremsbeläge 7,8 gegen die zugehörigen Reibringe anpresst. Dabei ist die zweite Betätigungsvorrichtung 20 fest mit dem Schwimmsattel 1 verbunden, so dass sich eine bauliche Einheit ergibt (siehe Figur 8). Die beiden Betätigungsvorrichtungen können beispielsweise hydraulisch, elektrisch, elektromechanisch, elektromagnetisch, elektromotorisch, piezoelektrisch oder auf sonstigem geeignetem Wege mit einer Betätigungsenergie bzw. -kraft versorgt werden. Die feste Verbindung 26 zwischen Schwimmsattel 1 und zweiter Betätigungsvorrichtung 20 ermöglicht damit eine unkomplizierte Energieversorgung der zweiten Betätigungsvorrichtung 20 durch geeignete Gestaltung der Versorgungsleitungen, vor allem innerhalb des Schwimmsattels 1. Innerhalb der Varianten in den Figuren 5-8 sind die beiden Betätigungsvorrichtungen hydraulisch ausgebildet, jeweils mit einem Zylinder und einem darin verschiebbar gelagerten Kolben. Die zweite Betätigungsvorrichtung 20 besitzt

zwei Kolben 37,38 , die sich im gemeinsamen Zylinder 21 befinden (Figuren 5-6) . Diese Kolben 37,38 sind in entgegengesetzt axial wirksam und drücken die Bremsbeläge (7,8) bei Bremsbetätigung, d. h. Druckbeaufschlagung der zweiten Betätigungsvorrichtung, von innen an die zugehörigen Reibringe 2, 3. In der dargestellten Variante bewirkt der Primärkolben 37 die Verschiebung des Schwimmsattels 1 sowie einen Ausgleich des Bremsbelagverschleißes, während der Sekundärkolben 38 zum unvermeidlichen Toleranzausgleich dient. Daher kann der Sekundärkolben 38 axial kürzer ausgeführt sein.

Zur Be- und Entlüftung der hydraulischen Druckkammer der zweiten Betätigungsvorrichtung sind entsprechend der Einbaulage Kanäle (27,28,29,30) vorgesehen, welche teilweise zum Abdichten der fertigungsbedingten Öffnungen von außen mit Kugeln (31,40) verschlossen werden.

Eine Möglichkeit zur Reduzierung des axialen Einbauraumes der zweiten Betätigungsvorrichtung 20 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der Scheibenbremse 1 nach Figur 7. Die hydraulisch angesteuerte zweite Betätigungsvorrichtung 20 verfügt über einen ersten Primärkolben 32, der auf den Bremsbelag 8 axial nach außen einwirkt, und zwei zweite Sekundärkolben 33, die entgegengesetzt auf den anderen Bremsbelag 7 axial nach innen einwirken. Hierbei sind der Primärkolben 32 und die Sekundärkolben 33 innerhalb der zweiten Betätigungsvorrichtung parallel angeordnet. Vorzugsweise wird eine Ausführung gemäß Figur 7 gewählt, wonach zwei kleinere Sekundärkolben 33 mit gleicher resultierender Kolbenfläche wie der Primärkolben 32 Verwendung finden. Selbstverständlich kann eine solche Dimen-

sionierung auch umgekehrt werden, so dass ein großer Sekundärkolben 33 und zwei kleinere Primärkolben 32 analog eingesetzt werden können. Die Be- und Entlüftung der hydraulischen Druckräume der zweiten Betätigungsvorrichtung erfolgt vorzugsweise analog zum Ausführungsbeispiel nach den Figuren 5, 6, 8.

Im Zuge der Fertigungsvereinfachung wird der Schwimmsattel 1 wird vorzugsweise zweiteilig gestaltet, wobei die beiden Einzelteile miteinander verbunden werden. Die erfindungsgemäße Gestaltung der Scheibenbremse insbesondere mit der zweiten Betätigungsvorrichtung zwischen den Reibringen 2, 3 ist selbstverständlich nicht auf die in den Figuren gezeigten Ausführungsbeispiele beschränkt. Der Bremssattel der Scheibenbremse, in den auch die zweite Betätigungsvorrichtung integriert ist, kann alternativ auch als Festsattel ausgeführt sein. Voraussetzung dafür ist eine axial beidseitig wirksame zweite Betätigungsvorrichtung 20. Darüber hinaus lässt sich die Gestaltung einer erfindungsgemäßen Scheibenbremse auch auf Anordnungen übertragen mit mehr als zwei Reibringen, die unter festem axialem Abstand mit einer drehbaren Nabe verbunden sind.

Der Vorteil einer erfindungsgemäßen Scheibenbremse mit einem Bremssattel, in den die zweite Betätigungsvorrichtung integriert ist, liegt in der einfachen Gesamtkonstruktion, die eine kostengünstig Fertigung zulässt. Ferner entsteht eine axial sehr kompakte Scheibenbremse, die vorteilhaft wenig Einbauraum erfordert. Die Gestaltung des Bremssattels ermöglicht zudem die fertigungstechnisch vorteilhaft Teilung des

Schwimmsattels. Durch die axial ortsfeste Anordnung der Reibringe sowie die Integration der zweiten Betätigungsvorrichtung in den Bremssattel, ist die gesamte Scheibenbremse im wesentlichen unempfindlich gegenüber Korrosionserscheinungen. Hinsichtlich einer komfortablen Bremsbelagführung bzw. Schwimmsattelführung (bei Schwimmsattelausführung) kann auf ausreichend funktionssichere Lösungen im Stand der Technik verwiesen werden.

Patentansprüche

1. Scheibenbremse (1) mit zumindest zwei Reibringen (2, 3), die unter axialem Abstand zueinander ortsfest an einer drehbaren Nabe (4) angeordnet sind, mit jedem Reibring (2, 3) zugeordneten Bremsbelägen (6-9), die jeweils zu beiden Seiten des Reibrings (2, 3) verschiebbar angeordnet sind, **gekennzeichnet** durch einen alle Reibringe (2, 3) sowie die zugehörigen Bremsbeläge (6-9) übergreifenden Bremssattel (13), der in mindestens einem axial neben den Reibringen (2, 3) verlaufenden Bremssattelabschnitt (14) eine erste Betätigungsvorrichtung (17) aufweist, und eine zwischen zwei Reibringen (2, 3) angeordnete, axial mindestens einseitig wirksame zweite Betätigungsvorrichtung (20), die auf mindestens einen zwischen zwei Reibringen (2, 3) angeordneten Bremsbelag (7, 8) einwirkt.
2. Scheibenbremse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zweite Betätigungseinrichtung (20) beidseitig wirksam ist und auf zwei zwischen zwei Reibringen (2,3) angeordnete Bremsbeläge (7,8) einwirkt.
3. Scheibenbremse nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bremse eine Festsattelbremse ist, die auf beiden Seiten, jeweils in axial neben den Reibringen (2,3) verlaufenden Bremssattelabschnitten (14, 15) des Festsattel eine erste Betätigungsvorrichtung (17) aufweist und daß die zweite Betätigungseinrichtung (20) am Sattel (13) fi-

xiert oder verschiebbar angeordnet ist.

4. Scheibenbremse nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bremse eine Schwimmsattelbremse ist und die zweite Betätigungseinrichtung (20) am Sattel oder einem gegenüber dem Fahrzeug festen Bremsenhalter (10) des Schwimmsattels bzw. an einem anderen gegenüber dem Fahrzeug festen Bauteil fixiert oder verschiebbar angeordnet ist.
5. Scheibenbremse nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zweite Betätigungseinrichtung (20) mit zwei Kolben (37,38) versehen ist, welche einen Arbeitsraum hydraulisch abgrenzen und daß der Arbeitsraum mit dem hydraulischen Kreis verbunden ist, welcher die erste Bestätigungsvorrichtung (17) speist.
6. Scheibenbremse nach Anspruch 4 und 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die beiden Kolben (37,38) miteinander fluchtend in einem beidseitig offenen Zylinder (21) verschiebbar angeordnet sind, daß der Zylinder (21) an dem Sattel befestigt ist und daß die hydraulische Verbindung (26) zu dem hydraulischen Kreis von dem Sattel über die Verbindung (26) in den Zylinder (21) geführt ist.
7. Scheibenbremse nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bremse eine Schwimmsattelbremse ist, daß der der ersten Betätigungseinrichtung (17) zugewandte erste Kolben (38) kürzer als der zweite Kolben (37) ist.

8. Scheibenbremse nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Sattel, die Verbindung (26) zwischen Sattel und Zylinder (21) sowie der Zylinder (21) durch ein einstückiges Gußteil gebildet sind.
9. Scheibenbremse (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zweite Betätigungsvorrichtung (20) mit einem verschiebbar am Bremshalterabschnitt (11) geführten Bremsbelag (7, 8) verbunden ist.

Zusammenfassung**Scheibenbremse mit zumindest zwei Reibringen**

Die Erfindung betrifft eine Scheibenbremse (1) für ein Kraftfahrzeug mit zumindest zwei axial ortsfesten Reibringen (2, 3), die mit einer drehbaren Nabe (4) verbunden sind. Dabei umfasst die Scheibenbremse mehrere Bremsbeläge (6-9), die während einer Bremsbetätigung mit den zugehörigen Reibringen (2, 3) zusammenwirken. Eine vorteilhafte konstruktive Gesamtgestaltung der Scheibenbremse (1) erreicht man durch einen alle Reibringe (2, 3) sowie die zugehörigen Bremsbeläge (6-9) übergreifenden Bremssattel (13), der in einem axial neben den Reibringen (2, 3) verlaufenden Bremssattelabschnitt (14) eine erste Betätigungsvorrichtung (17) aufweist, und eine zwischen zwei Reibringen (2, 3) angeordnete, axial beidseitig wirksame zweite Betätigungsvorrichtung (20), die auf die zwischen zwei Reibringen (2, 3) angeordneten Bremsbeläge (7, 8) einwirkt und die zum Bremssattel (13) relativ verschiebbar angeordnet ist.

(Fig. 1)